



## 特 許 願 (8)

(2,000円)

昭和 49. 3. 29 日

特許庁長官 齋 藤 英 雄 殿

### 1. 発明の名称

バイアス供給回路

### 2. 発明者

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地  
東京芝浦電気株式会社小向工場内  
木 村 貴 則  
(ほか3名)

### 3. 特許出願人

住所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
名称 (307) 東京芝浦電気株式会社  
代表者 玉 敬 三

### 4. 代理人

住所 東京都港区芝西久保桜川町6番地 第17条ビル  
〒105 電話 03 (602) 3-1-81 (大代表)  
氏名 (6047) 弁理士 鈴 江 武 彦  
(ほか4名)

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

バイアス供給回路

### 2. 特許請求の範囲

下面に地導体を有する絶縁基板上面に形成された信号伝送回路とバイアス供給回路とが直接接続される回路において、一端をバイアス印加端とするバイアスコイルの他端を信号伝送回路に絶縁基板上面に対して略垂直に接続することを特徴とするバイアス供給回路。

### 3. 発明の詳細を説明

本発明は例えばダイオードスイッチ、ダイオードリミッタ又はDOフイダ等のように信号伝送回路とバイアス供給回路とが直接接続されている回路に係り、特に信号伝送回路に結合する広帯域バイアス供給回路に関する。

一般に、ダイオードスイッチ等のように、下面に地導体を有するアルミナ基板上面に形成された信号伝送回路とバイアス供給回路とが直接接続され、回路において、バイアス供給回路と

## ⑯ 日本国特許庁

## 公開特許公報

⑪特開昭 50 - 128961

⑫公開日 昭50.(1975)10.11

⑬特願昭 49 - 35442

⑭出願日 昭49.(1974)3.29

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号

6545 53

⑮日本分類

98B30

⑯Int. Cl<sup>2</sup>

H01P 3/08

してまず留意すべき点は、バイアス供給回路を結合したことにより信号伝送回路の電磁界モードを乱さないこと、すなわち、信号伝送回路とのカップリングが出来るだけ少ないことである。

従来、このようなバイアス供給回路としては分布定数方式が考えられている。すなわち、アルミナ基板上に蒸着等による平面回路として構成する場合、信号伝送回路から分岐させて、伝送信号に対して高インピーダンスラインを作り、このラインの端子からバイアスを供給する。この場合、バイアス供給回路が信号伝送回路と同時にエッチング法で作れる利点があるが、エッチング分極りを考慮すると、高インピーダンスラインは100~150Ω程度が限度である。このため、ラインの長さ、伝送信号波長(λ)の1/4の例えばλ/4長スタブ等にし、伝送信号波長λ/2では原理的に無限大インピーダンスとなるように構成するが、この場合でも、実用上はオクターブバンドの周波数帯域が限度である。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、

一端をバイアス印加端とす。バイアスコイルの他端を信号伝送回路に絶縁基板上面に対して略垂直に接続することにより、信号伝送回路との電磁界結合を少なくしてバイアス供給回路を広帯域化し得以つて実際の周波数使用帯域を広帯域化し得るバイアス供給回路を提供することを目的とする。

以下図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。この実施例では、下面に地導体を有するアルミナ基板上面の信号伝送回路に、集中定数のコイル方式のバイアス供給回路を結合する場合で、SPST (シングル・ポール・シングル・スルー: SINGLE POLE SINGLE THROUGH) 型のダイオードスイッチを構成し、0.1~2、1~8 GHz 帯の広帯域スイッチを製作した時のバイアス供給回路について説明する。すなわち、第1図(a)(b)に示すように、下面に地導体1を有する絶縁基板例えばアルミナ ( $\epsilon_r: 9.6$ ) を基板2の上面には蒸着等による信号伝送回路3が直流カット用のカップリング部

4を設けて形成される。前記信号伝送回路3上面には、バイアスコイル5の一端がアルミナ基板2上面に対して略垂直になるように接続される。このバイアスコイル5の他端はバイアス印加端6が設けられると共にバイパスコンデンサ7を介して接地される。前記バイアスコイル5は例えばガラス棒等の誘電体棒に細線をコイル状に巻きつけ高インピーダンスのコイルを構成し、このバイアスコイル5を平面の信号伝送回路3に立体的に結合させる。すなわち、バイアスコイル5を信号伝送回路3に垂直に立てると、このバイアスコイル5の位置は信号伝送回路3との電磁界結合が最も少なく、電磁界モードEを乱さないから伝送損失は少なく、不用モードを励振することもなく広帯域化することができる。バイアスコイル5のインピーダンスは低周波に対しては、全巻数によるインダクタンスと見て、必要な巻数が算出できる。また、高周波に対しては巻き初めの数ターンで充分なインピーダンスとなるので、むしろ浮遊容量が免

生しない様なケース構造に留意する必要がある。

そこで、ケース構造を考慮して、第2図(a)(b)に示すようなバイアス供給回路で最適マウント条件等を求めた。すなわち、厚さ $d=0.635$ mmの平板状アルミナ基板2の下面には例えば0.1mm等の地導体1が設けられ、この地導体1はアルミナ基板2の側面から上面の一部にも設けられる。前記アルミナ基板2の上面には信号伝送回路3が設けられ、この信号伝送回路3には例えば直径1mmのガラス棒またはテフロン棒等の誘電体棒に巻装された例えば電流容量、加工の容易さから50 $\mu$ mのホルマール線等からなるバイアスコイル5の一端が、アルミナ基板2上面に対して略垂直に例えば溶接によつて接続される。前記バイアスコイル5はアルミナ基板2上に空隙を置いて軸方向が基板2上面に対して略平行に設けられ、その他端はバイアス印加端6に接続されると共にバイパスコンデンサ7を介して接地される。而して、今、 $L_1, L_2, \dots, L_n$ をバイアスコイルの各1ターン毎の

インダクタンス、 $L=L_1+L_2+\dots+L_n$ をバイアスコイルの全インダクタンスとし、 $C_0$ をバイアスコイルピッチ間の全浮遊容量、 $C_0'$ をバイアスコイル各ターンと地導体との間の容量とすると、インダクタンス $L$ と容量 $C_0$ による並列共振、インダクタンス $L_1, L_2, \dots, L_n$ と容量 $C_0'$ とによる直列共振が考えられる。並列共振点では50 $\Omega$ ラインからバイアス回路を見たインピーダンスは高くなり問題ないが、直列共振点では低インピーダンスとなり、伝送回路信号がもれ、挿入損失、VSWRとも劣化する。したがつて、この直列共振が起きる点がある巻数での使用帯域の上限となる。第3図はバイアスコイル5の巻数が30ターンの場合のリターンロス特性で、周波数 $f_0$ の点が並列共振点(インピーダンス最大点)、周波数 $f_1, f_2$ の点が直列共振点(インピーダンス最小点)と考えられる。次に、第2図(b)で、バイアスコイル5と地導体1との間の空隙 $D$ を、アルミナ基板2の厚さ $d$ に対して小さくしてくと、インダ

クダンスLが一定として容量0.1が大きいので、

$$\omega^2 = \frac{1}{L \cdot 0.1}$$

より、直列共振点 $f_1, f_2$ が点線の下に低い周波数に移動する。実験的に、広帯域化の最適D対dの関係を求めると、 $D \geq 4d$ のところで形勢がよい程度(2次曲線的な変化)となる。このバイアス方式によるSPST形ダイオードスイッチを試作した結果、80ターンのとき、0.1~2GHzで挿入損失<1.0dB、アイソレーション $\geq 50$ dB、VSWR $\leq 2.0$ 、2ターンのとき1~8GHzで、挿入損失<2.0dB、アイソレーション $\geq 50$ dB、VSWR<1.7となり、数オクターブの広帯域化が実現できた。なお、上記実施例ではSPST型ダイオードスイッチのバイアス方式について説明したが、これに限らず、例えばダイオードリミッタ、DOファイダのバイアス方式としてもそのまま実施できる。

特開昭50-128981(3)

以上説明したように本発明によれば、一端をバイアス印加端とするバイアスコイルの他端を信号伝送回路に絶縁基板上面に対して略垂直に接続することにより、信号伝送回路との電磁界結合を少なくしてバイアス供給回路を広帯域化でき、以つて実際の伝送回路の周波数使用帯域を広帯域化できるバイアス供給回路を提供することができる。

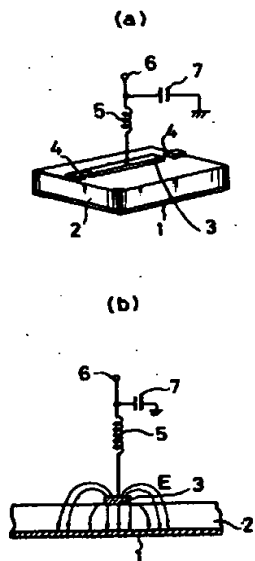
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)(b)は本発明バイアス供給回路の実施例を概略的に示す斜視図、一部切欠断面図、第2図(a)(b)は本発明バイアス供給回路の他の実施例を概略的に示す一部切欠断面図、等価回路図、第3図は第2図(a)(b)のバイアス供給回路のリターンロス特性の一例を示す曲線図である。

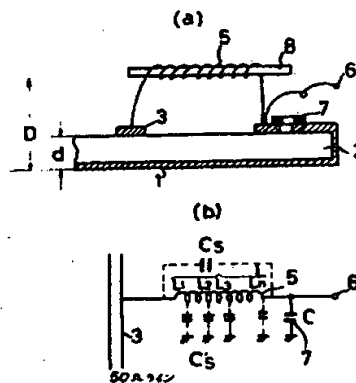
1…地導体、2…アルミナ基板、3…信号伝送回路、4…バイアスコイル、5…バイアス印加端。

出版人代理人 伊藤士 雄 氏 監 修

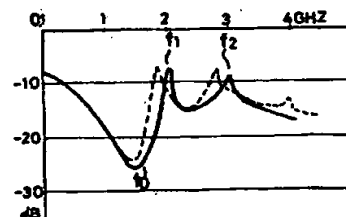
第1図



第2図



第3図



5. 添付書類の目録

- |          |    |             |
|----------|----|-------------|
| (1) 委任状  | 1通 | 特許出願中の権利関係  |
| (2) 明細書  | 1通 | 添付の表紙に記述する。 |
| (3) 図面   | 1通 |             |
| (4) 願書原本 | 1通 |             |

6. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

(1) 発 明 者

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地  
東京芝浦電気株式会社小向工場内

久 保 幸 次

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地  
東京芝浦電気株式会社総合研究所内

福 重 和

同 所  
山 田 芳 郎

(2) 代 理 人

住所 東京港区芝西久保坂川町2番地 第17ビル  
氏名 (5745) 弁護士 三 木 武 雄  
住所 同 所  
氏名 (8694) 弁護士 小 宮 幸 一  
住所 同 所  
氏名 (6681) 弁護士 坪 井 淳  
住所 同 所  
氏名 (7043) 弁護士 河 井 将 次